

PAT-NO: JP409034249A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09034249 A

TITLE: DEVELOPING METHOD AND DEVICE THEREFOR

PUBN-DATE: February 7, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ICHIDA, MOTOHARU

TAKAHATA, MASANAO

INAMOTO, AKIHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

PFU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07184154

APPL-DATE: July 20, 1995

INT-CL (IPC): G03G015/08, B41J002/44

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a developing method and its device capable of uniformly forming a thin toner layer on a developing roller and also preventing toner- scattering.

SOLUTION: The developing roller 3 is made of conductive rubber, and negative-charged toner is stuck on the developing roller 3. The developing roller 3 is rotated counterclockwise, a photoreceptor drum 2 is rotated clockwise. On this side of a doctor blade 6, an electrode plate 14 is installed with leaving a gap between the developing roller 3 and the plate 14. A voltage obtained by superposing an AC voltage 17 on a DC voltage 16 is impressed on the electrode plate 14. The amount of the DC voltage 16 can be changed. A DC voltage 15 is impressed on the shaft of the developing roller 3. Since the AC voltage 17 is impressed, the toner lying under the electrode plate 14 is vibrated, then, the flowability is increased, and after the toner passes through the doctor blade 6, the toner lying on the developing roller 3 is formed into the uniformly thin layer. It is allowable to install a piezoelectric element such as a PZT on the position of the electrode plate 14.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-34249

(43) 公開日 平成9年(1997)2月7日

(51) IntCl ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/08	5 0 4		G 0 3 G 15/08	5 0 4 A
B 4 1 J 2/44			B 4 1 J 3/00	D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-184154

(22) 出願日 平成7年(1995)7月20日

(71) 出願人 000136136

株式会社ビーエフユー

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2

(72) 発明者 市田 元治

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ビーエフユー内

(72) 発明者 高島 昌尚

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ビーエフユー内

(72) 発明者 稲本 彰彦

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ビーエフユー内

(74) 代理人 弁理士 京谷 四郎 (外1名)

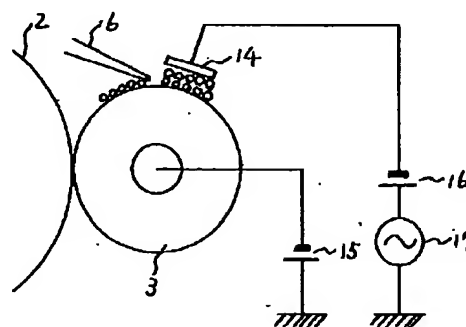
(54) 【発明の名称】 現像方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 現像ローラ上に均一に薄層化されたトナー層を形成できると共に、トナーの飛散を無くすることが出来る現像方法および装置を提供すること。

【解決手段】 現像ローラ3は導電性ゴムで作られ、現像ローラ3上にはマイナスに帯電されたトナーが付着されている。現像ローラ3は反時計方向に回転し、感光ドラム2は時計方向に回転する。ドクタ・ブレード6の手前に、現像ローラ3との間に間隙をおいて電極板14が設置されている。電極板14には、直流電圧16に交流電圧17を重ねたものが印加されている。この直流電圧16の大きさを変えることが出来る。現像ローラ3の軸には直流電圧15が印加されている。交流電圧17が印加されているので、電極板14の下に存在するトナーは振動し、その流動性が大きくなり、ドクタ・ブレード6を通過した後においては、現像ローラ3上のトナーは均一に薄層化される。電極板14の位置に、P Z Tのような圧電素子を設置しても良い。

本発明の第1実施例



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 現像ローラ上のトナーの厚さをドクタ・ブレードで規制し、規制された厚さのトナーを感光ドラム上に供給する現像装置において、ドクタ・ブレードの手前で、現像ローラ上のトナーを振動させることを特徴とする現像方法。

【請求項2】 現像ローラ上のトナーの厚さをドクタ・ブレードで規制し、規制された厚さのトナーを感光ドラム上に供給する現像装置であって、ドクタ・ブレードの手前に電極板を設け、電極板に交流電圧を印加させることにより、電極板と現像ローラの間10 に存在するトナーを振動させることを特徴とする現像装置。

【請求項3】 現像ローラ上のトナーの厚さをドクタ・ブレードで規制し、規制された厚さのトナーを感光ドラム上に供給する現像装置であって、ドクタ・ブレードの手前に電気振動を機械振動に変換する振動部材を設け、振動部材により、ドクタ・ブレードの手前に存在するトナーを振動させることを特徴とする現像装置。

【請求項4】 レーザ光で感光ドラム上を照射する電子写真プリンタにおいて、通常印字時では、1ドットを印字するときに、一定時間にわたって連続的にレーザ光を出力し、トナー・セーブ印字時では、1ドットを印字するときに、上記一定時間をオン時間帯とオフ時間帯とに分割し、オン時間帯ではレーザ光を出力し、オフ時間帯ではレーザ光を出力しないことを特徴とする現像方法。

【請求項5】 ドクタ・ブレードによって現像ローラ上のトナーを薄層化し、薄層化されたトナー層を感光ドラムに供給するようになった電子写真プリンタにおいて、トナー・セーブ印字時では、ドクタ・ブレード先端が現像ローラを押す圧力を、通常印字時にドクタ・ブレードの先端が現像ローラを押す圧力よりも大きくすることを特徴とする現像方法。

【請求項6】 ドクタ・ブレードによって現像ローラ上のトナーを薄層化し、薄層化されたトナー層を感光ドラムに供給するようになった電子写真プリンタにおいて、トナー・セーブ印字時では、感光ドラムに供給される現像ローラ上のトナーの帯電量を、通常印字時に感光ドラムに供給される現像ローラ上のトナーの帯電量よりも大きくすることを特徴とする現像方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真プリンタの現像方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図9はレーザ・ビーム・プリンタの概要を示す図である。同図において、1は帯電ローラ、2は感光ドラム、3は現像ローラ、3'は供給ローラ、4は

2

転写ローラ、5はクリーナ・ブレード、6はドクタ・ブレードを示している。

【0003】感光ドラム2の表面には、感光体が設けられている。帯電ローラ1によって感光ドラム2の表面を-700ボルト程度に帯電する。感光ドラム2の表面は、レーザ・ビームによって感光ドラム2の軸方向（紙面に垂直方向）にスキャンされる。-700ボルトに帯電された感光ドラム2の表面にレーザ・ビームが当たると、その部分の電位は略ぼアース電位になる。

【0004】現像ローラ3は導電性ゴムから作られており、10⁸Ω程度の電気抵抗値を持つ。供給ローラ3'は、例えばスポンジから作られている。ドクタ・ブレード6は、例えばステンレスやウレタン・ゴムで作られており、感光ドラム2に厚さの均一なトナー層を供給するためのものである。トナーは、非磁性一成分系のものである。

【0005】供給ローラ3'にトナーが付着し、供給ローラ3'上のトナーは現像ローラ3になすり付けられる。現像ローラ3上のトナーは、ドクタ・ブレード6により薄層化され、感光ドラム2上に供給される。感光ドラム2に供給されるトナーは、マイナスに帯電されている。

【0006】感光ドラム2の表面にトナーが供給されると、レーザ・ビームが照射された部分にトナーが付着する。転写ローラ4によって、感光ドラム2の表面に形成されたトナー像が用紙に転写される。感光ドラム2の表面に残存している残トナーは、クリーナ・ブレード5によって掻き落とされる。

【0007】図10はレーザ・ビーム・プリンタの光学系の構成例を示す図である。同図において、7は半導体レーザ、8はコリメータ・レンズ、9はシリンダ・レンズ、10はポリゴン・ミラー、11はモータ、12はfθレンズ、13はシリンダ・レンズをそれぞれ示している。

【0008】光学系は、感光ドラム2に静電潜像を形成する役割を担っている。制御部（図示せず）から送出されるドット信号に従ってレーザ光を点滅させながら感光ドラム2を走査する。この方法でレーザ光が照射された部分のみ感光ドラム2上の帯電が失われることを利用し、印字パターンに応じた静電潜像を形成する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】高画質な画像を得るためには、現像ローラ上にトナー層を薄く形成させることが有効である。一成分系現像法では、供給ローラと現像ローラの接触部分における接触摩擦やトナーとドクタ・ブレードの接触摩擦により、トナーをマイナスに帯電させている。そのため、現像ローラ上のトナー層を均一に薄層化（一層化）することが、トナーを安定に帯電させることに有効である。

【0010】現像ローラ上のトナー層を均一に薄層化す

50

るには、ドクタ・ブレードの構成とともにトナーの流動性が関係し、流動性が良い方がトナー層を薄くし易い。しかし、流動性が良いと、トナーの飛散と言う問題が生じ、トナー・ボックス及び現像器の密閉性を良くしなければならない。

【0011】また、従来の電子写真プリンタでは、試し打ちの際、レーザ・ダイオードの出力を抑えることにより、トナー消費量をセーブしている。つまり、レーザ・ダイオードの出力を小さくすると、露光エネルギー分布が小さくなる。従って、

① 現像閾値に対する露光エネルギー分布の幅が細くなり、印字が細くなる。

② 現像閾値に対して、露光エネルギーが十分に越えないため印字が薄くなる。

と言う現象が生ずる。以上から、通常印字に比べ、細く且つ薄くなる分、トナー消費量をセーブできる。しかしながら、従来の技術では、印字濃度が薄くなると同時に印字された線や点が細くなるため、ベタ画像などの表現が良くない。

【0012】本発明は、この点に鑑みて創作されたものであって、現像ローラ上に均一に薄層化されたトナー層を形成できると共に、トナーの飛散を無くすることが出来る現像方法および装置を提供することを目的としている。また、本発明は、通常印字に比べ、太さを細くせずに薄くすることによって、トナー消費量をセーブできる現像方法を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の現像方法は、現像ローラ上のトナーの厚さをドクタ・ブレードで規制し、規制された厚さのトナーを感光ドラム上に供給する現像装置において、ドクタ・ブレードの手前で、現像ローラ上のトナーを振動させることを特徴とするものである。

【0014】請求項2の現像装置は、現像ローラ上のトナーの厚さをドクタ・ブレードで規制し、規制された厚さのトナーを感光ドラム上に供給する現像装置であって、ドクタ・ブレードの手前に電極板を設け、電極板に交流電圧を印加させることにより、電極板と現像ローラの間には存在するトナーを振動させることを特徴とするものである。

【0015】請求項3の現像装置は、現像ローラ上のトナーの厚さをドクタ・ブレードで規制し、規制された厚さのトナーを感光ドラム上に供給する現像装置であって、ドクタ・ブレードの手前に電気振動を機械振動に変換する振動部材を設け、振動部材により、ドクタ・ブレードの手前に存在するトナーを振動させることを特徴とするものである。

【0016】請求項4の現像方法は、レーザ光で感光ドラム上を照射する電子写真プリンタにおいて、通常印字時には、1ドットを印字するときに、一定時間にわた

て連続的にレーザ光を出力し、トナー・セーブ印字時には、1ドットを印字するときに、上記一定時間をオン時間帯とオフ時間帯とに分割し、オン時間帯ではレーザ光を出力し、オフ時間帯ではレーザ光を出力しないことを特徴とするものである。

【0017】請求項5の現像方法は、ドクタ・ブレードによって現像ローラ上のトナーを薄層化し、薄層化されたトナー層を感光ドラムに供給するようになった電子写真プリンタにおいて、トナー・セーブ印字時には、ドクタ・ブレード先端が現像ローラを押す圧力を、通常印字時にドクタ・ブレードの先端が現像ローラを押す圧力よりも大きくすることを特徴とするものである。

【0018】請求項6の現像方法は、ドクタ・ブレードによって現像ローラ上のトナーを薄層化し、薄層化されたトナー層を感光ドラムに供給するようになった電子写真プリンタにおいて、トナー・セーブ印字時には、感光ドラムに供給される現像ローラ上のトナーの帯電量を、通常印字時に感光ドラムに供給される現像ローラ上のトナーの帯電量よりも大きくすることを特徴とするものである。

【0019】

【作用】請求項1ないし請求項3の作用について説明する。ドクタ・ブレードの手前でトナーが振動させられるので、ドクタ・ブレードと現像ローラの間隙に供給されるトナーの流動性が増加する。トナーの流動性が増加すると、現像ローラ上のトナーを均一に薄層化することが出来る。また、ドクタ・ブレードの手前のトナーだけを流動性の大きいものとする事が出来るので、トナー・ボックスや現像容器の密閉度を格別に良くする必要がない。

【0020】請求項4の現像作用について説明する。通常印字時には、1ドットを印字するときに、レーザ光を例えば4 π の時間にわたって連続的に発光する。 π はクロックの周期である。トナー・セーブ印字時には、1ドットを印字するときに、1番目のクロック周期ではレーザ光を発光し、2番目および3番目のクロック周期ではレーザ光を発光せず、4番目のクロック周期ではレーザ光を発光する。請求項4の発明によれば、線や点の印字幅を通常時の印字幅と同じとしながら、印字濃度を薄くすることが出来る。

【0021】請求項5の現像方法の作用について説明する。通常印字時には、ドクタ・ブレードが現像ローラの周面を押す圧力を小さくし、トナー・セーブ印字時には、ドクタ・ブレードが現像ローラの周面を押す圧力を大きくする。請求項5の発明によれば、トナー・セーブ印字では感光ドラムに付着されるトナーの厚さを薄くすることが出来る。

【0022】請求項6の現像方法の作用について説明する。通常印字時には、現像ローラ上のトナーの帯電量を小さくし、トナー・セーブ印字時には、現像ローラ上の

5

トナーの帯電量を大きくする。トナーの帯電量を大きくすると、感光ドラムへのトナーの現像量を減らすことが出来る。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1実施例を示す図である。同図において、14は電極板、15は第1の直流電源、16は第2の直流電源、17は交流電源をそれぞれ示している。なお、図9と同一符号は同一物を示している。

【0024】現像ローラ3の周速は、感光ドラム2の周速よりも大きくされている。現像ローラ3の軸には、第1の直流電源15のマイナス側が接続されている。第1の直流電源15のプラス側はアースされている。電極板14は、ドクタ・ブレード6の先端より少し前に且つ現像ローラ3の周面との間に距離をおいて、設置されている。電極板14には第2の直流電源8のマイナス側が接続されている。第2の直流電源16のプラス側は交流電源17の上端に接続されている。交流電源17の下端はアースされている。なお、現像ローラ3は、反時計方向に回転する。

【0025】第1の直流電源15の電圧は300ボルト程度である。第2の直流電源16の電圧は200ないし400ボルト程度であり、電圧の大きさを変えることが出来る。交流電源17の周波数は300Hz程度であり、電圧はピーク・ツウ・ピークで1000ボルト程度である。

【0026】図1の第1実施例の動作について説明する。交流電源17を無視すると、電極板14の電位が現像ローラ3の軸の電位より低い場合には、電界は現像ローラ3の軸から電極板14に向い、電極板14の電位が現像ローラ3の軸の電位より高い場合には、電界は電極板14から現像ローラ3の軸に向かう。実際には、交流電源17が存在するので、直流電界に交流電界が重畳される。

【0027】ドクタ・ブレード6の手前では、トナーはマイナスに帯電されている。したがって、直流電界と交流電界を重畳した合成電界の中では、トナーは振動する。振動すると、トナーの流動性は大きくなる。

【0028】また、第2の直流電源16の電圧が第1の直流電源15の電圧より小さい場合は、電極板14の下に位置するトナー層には平均的に外側に向かう力が働き、感光ドラム2に供給されるトナーの量は少なくなる。第2の直流電源16の電圧が第1の直流電源15の電圧より大きい場合は、電極板14の下に位置するトナー層には平均的に内側に向かう力が働き、感光ドラム2に供給されるトナーの量は多くなる。すなわち、第2の直流電源16の大きさを変化させることにより、ドクタ・ブレード6と現像ローラ3の間に流れ込むトナーの量を調整することが出来る。

【0029】図2は本発明の第2実施例を示す図であ

6

る。同図において、18は圧電素子を示す。なお、図1と同一符号は同一物を示す。圧電素子18は、ドクタ・ブレード6の先端より少し前に且つ現像ローラ3の周面との間に距離をおいて、設置されている。圧電素子18は、例えばPZTであり、その振動数は300Hz程度である。圧電素子18でトナーを振動させることにより、圧電素子18の下に位置するトナーの流動性は大きくなり、現像ローラ上のトナーを均一に薄層化することが出来る。

10 【0030】図3は本発明の第3実施例の回路構成とタイムチャートを示す図である。同図において、19はクロック発振回路、19'はクロック水平同期回路、20はシフトレジスタ、21はクロック位相シフト回路、22と23はゲートをそれぞれ示している。

20 【0031】クロック発振回路19は、8MHzのクロックを出力する。クロック水平同期回路19'には、8MHzのクロックと同期信号が入力される。クロック水平同期回路19'からは2MHzのビデオ・クロック信号が出力される。クロック位相シフト回路21はDフリップ・フロップであり、そのD入力には2MHzのビデオ・クロックが入力され、CK入力には8MHzのクロックが入力される。クロック位相シフト回路21からは、信号SF2MHzが出力される。

【0032】シフトレジスタ20には、画像メモリより読み出された画像データがセットされる。シフトレジスタ20には2MHzのビデオ・クロック信号が印加される。ビデオ・クロック信号に同期して、シフトレジスタ20から画像データが1ドット分ずつ出力される。

30 【0033】ゲート22には、信号SF2MHzと信号*SAVE MODEが入力される。セーブ・モード時には、信号*SAVE MODEはLowとなる。ゲート23は、シフトレジスタ20からの出力信号SFROUTとゲート22の信号の両方がHighの場合にはHighを出力し、その他の場合にはLowを出力する。

【0034】図4は本発明の第3実施例の動作を説明する図である。一般に、印字1ドット当たりのクロックは、ビーム検出を正確にするため、複数個必要となる。図示の例では、印字1ドット当たりのクロックは4個となっている。すなわち、通常印字時には、1ドットを印字するために4 τ の期間にわたってレーザ・ダイオードを発光している。 τ は8MHzのクロックの周期を示す。

50 【0035】通常時におけるレーザ・パワーは例えば0.2ミリワット程度である。従来の技術における試し打ち印字の場合のレーザ・パワーは0.1ミリワット程度である。通常時の露光エネルギーの分布曲線は大きい。従って、露光エネルギー分布曲線と現像閾値が交差する2個の点の幅は大きくなり、現像閾値を越える露光エネルギー分布曲線の面積も大きくなるので、感光ドラム上のトナーは多くなる。なお、露光エネルギー分布は

正規分布となる。

【0036】従来の技術における試し打ち印字の場合の露光エネルギー分布曲線は小さい。従って、露光エネルギー分布曲線と現像閾値が交差する2個の点の幅は小さくなり、現像閾値を超える露光エネルギー分布曲線の面積も小さくなるので、感光ドラム上のトナーは少なくなる。

【0037】本発明の第3実施例について説明する。第3実施例では、レーザ・パワーの大きさは通常時と同じであり、1ドットに対して4 π の時間が割り当てられるが、1番目のクロック周期と4番目のクロック周期においてレーザ・ダイオードを発光し、2番目のクロック周期と3番目のクロック周期においてはレーザ・ダイオードを発光しない。

【0038】その結果、露光エネルギーの分布曲線は2こぶの曲線になり、且つ高さが低くなる。この結果、露光エネルギー分布曲線と現像閾値が交差する2個の点の幅は大きくなるが、現像閾値を超える露光エネルギー分布曲線の面積は小さくなる。すなわち、1ドットを印字した時の印字幅は通常時と同じであるが、感光ドラム上のトナー量は少なくなる（印字濃度は薄くなる）。

【0039】図5は本発明の第4実施例を示す図である。同図において、24はドクタ・ブレードの軸、25はレバー、26はレバーの軸、27はバネをそれぞれ示している。なお、図9と同一符号は同一物を示す。

【0040】ドクタ・ブレード6は、2枚の鋼板でステンレスのブレードをサンドイッチして固定した構造になっている。ドクタ・ブレード6は、軸24を中心として回転することが出来る。レバー25も軸26を中心として回転することが出来る。レバー25の上端とドクタ・ブレード6の上端の間にはバネ27が設けられ、ドクタ・ブレード6の上端には常に左方向の力が加えられる。ドクタ・ブレード6の上端に左方向の力が作用しているので、ドクタ・ブレード6の下端は現像ローラ3の周面を押している。現像ローラ3としては導電性ゴム・ローラが使用され、材質はシリコン・ゴムなどで弾性がある。

【0041】図5(a)は通常印字時の状態を示し、図5(b)はトナー・セーブ印字時の状態を示す。通常印字時には、ドクタ・ブレード6の先端は現像ローラ3の周面を軽く押している。したがって、ドクタ・ブレード6の先端を通過した後においては、現像ローラ3上のトナー層は厚くなる。厚いトナー層が感光ドラム2上に供給されるので、感光ドラム2上のトナー層も厚くなる。トナーとしては非磁性一成分トナーを使用している。

【0042】トナー・セーブ時においては、レバー25は左側に傾けられ、ドクタ・ブレード6は反時計方向に回転させられ、ドクタ・ブレード6の先端が現像ローラ3の周面を押す力が大きくなる。したがって、ドクタ・ブレード6の先端を通過した後においては、現像ローラ

3上のトナー層は薄くなる。薄いトナー層が感光ドラム2上に供給されるので、感光ドラム2上のトナー層も薄くなる。

【0043】図6は本発明の第4実施例の動作を説明する図である。現像ローラ3には弾性があり、ドクタ・ブレード6の先端が現像ローラ3に食い込むような形で接している。トナーは、現像ローラ3とドクタ・ブレード6の接触線をすり抜けるようにして薄層化されている。したがって、ドクタ・ブレード6の付圧が大きいほどトナーはすり抜け難くなり、トナー層は薄くなる。

【0044】図7は本発明の第5実施例を説明する図である。同図において、28は第1の直流電源、29は第2の直流電源をそれぞれ示している。なお、図5と同一符号は同一物を示す。第5実施例においても、トナーは非磁性一成分トナーのものであり、ドクタ・ブレード6はステンレス製のものであり、現像ローラ3は導電性ゴムから作られている。第1の直流電源28のマイナス側は現像ローラ3の軸に接続され、第1の直流電源28のプラス側はアースされている。第2の直流電源29のマイナス側はドクタ・ブレード6の上端に接続され、第2の直流電源29のプラス側はアースされている。

【0045】図7(a)は通常印字時の状態を示し、図7(b)はトナー・セーブ印字時の状態を示す。通常印字時には、現像ローラ3の軸には-320ボルトが印加され、ドクタ・ブレード6には-420ボルトが印加されている。通常印字時には、ドクタ・ブレード6の先端を通過した後におけるトナー層の帯電量は小さい。トナー層の帯電量が小さい場合には、感光ドラム2上のトナー層は厚くなる。

【0046】トナー・セーブ時においては、ドクタ・ブレード6には-600ボルトが印加される。現像ローラ3の軸に印加される電圧の大きさは、通常印字時に印加される電圧の大きさと同じである。ドクタ・ブレード6のバイアス値を大きくすると、ドクタ・ブレード6の先端を通過した後のトナー層の帯電量は大きくなり、感光ドラム2への現像量は減る。

【0047】トナーの帯電量について説明する。トナーの帯電量とは、トナー単位質量当たりどれだけ静電気を帯びているかと言うことであり、単位は〔c/g〕となる。非磁性一成分トナーの主成分はポリエステルやスチレンアクリルなどの樹脂、つまり絶縁体である。そのため、トナーは、現像ローラとドクタ・ブレードの間をすり抜けるときの摩擦や、ドクタ・ブレードの印加電圧によって静電気を帯電する。このとき、ドクタ・ブレードの印加電圧と現像ローラの印加電圧の差が大きい程、トナーの帯電量は大きくなる。つまり、-420ボルトより-600ボルトの方がトナーの帯電量は大きくなる。

【0048】図8は本発明の第5実施例の動作を説明する図である。同図を参照して、トナー帯電量と感光ドラム上のトナー層について説明する。約-700ボルトに

帯電された感光ドラムに露光すると、その部分は約-50ボルトになる。一方、現像ローラには-320ボルトの電圧が印加されており、そのローラ上に薄層化したトナーが載っている。このトナーは負（マイナス）に帯電している。よって感光ドラムの-50ボルトに接したトナーは、感光ドラム側に引き寄せられ、現像される。

【0049】どれ位のトナー量が引き寄せられたかと言うと、-50ボルト（感光ドラム）と-320ボルト（現像ローラ）の電位差が、負に帯電したトナーの電荷で埋め合わされる迄である。つまり、感光ドラムの-50ボルトの部分に負帯電トナーが付着し、見掛け上の電位が-320ボルトになる迄である。と言うことは、この電位差を埋めるには或る一定の電荷量が必要であり、トナー単位質量当たりの帯電量が大きい程、必要なトナー量は少なくなる。

【0050】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1ないし3の発明によれば、ドクター・ブレードの手前でトナーを振動させ流動性を一時的に良くすることで、現像ローラ上に均一なトナー層を形成させることが出来ると共に、トナーの飛散をなくすることが可能となる。また、トナーの振動攪拌により安定したトナー帯電量が得られる。

【0051】また、請求項4ないし6の発明によれば、印字される線や点の幅を確保しながら、印字濃度を小さくすることによって、トナー消費量をセーブすることが出来る。更に、ベタ印字の場合でも縞模様にならないと言う効果を奏することも出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す図である。

【図2】本発明の第2実施例を示す図である。

【図3】本発明の第3実施例の回路構成とタイムチャートを示す図である。

【図4】本発明の第3実施例の動作を説明する図である。

【図5】本発明の第4実施例を示す図である。

【図6】本発明の第4実施例の動作を説明する図である。

【図7】本発明の第5実施例を示す図である。

【図8】本発明の第5実施例の動作を示す図である。

【図9】レーザ・ビーム・プリンタの概要を示す図である。

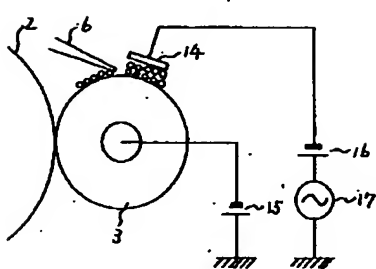
【図10】レーザ・ビーム・プリンタの光学系の構成例を示す図である。

【符号の説明】

- | | |
|-----|----------------|
| 1 | 帯電ローラ |
| 2 | 感光ドラム |
| 3 | 現像ローラ |
| 3' | 供給ローラ |
| 4 | 転写ローラ |
| 5 | クリーナ・ブレード |
| 6 | ドクタ・ブレード |
| 7 | 半導体レーザ |
| 8 | コリメータ・レンズ |
| 9 | シリンダ・レンズ |
| 10 | ポリゴン・ミラー |
| 11 | モータ |
| 12 | f θ レンズ |
| 13 | シリンダ・レンズ |
| 14 | 電極板 |
| 15 | 第1の直流電源 |
| 16 | 第2の直流電源 |
| 17 | 交流電源 |
| 18 | 圧電素子 |
| 19 | クロック発振回路 |
| 19' | クロック水平同期回路 |
| 20 | シフトレジスタ |
| 21 | クロック位相シフト回路 |
| 22 | ゲート |
| 23 | ゲート |
| 24 | ドクタ・ブレードの軸 |
| 25 | レバー |
| 26 | レバーの軸 |
| 27 | バネ |
| 28 | 第1の直流電源 |
| 29 | 第2の直流電源 |

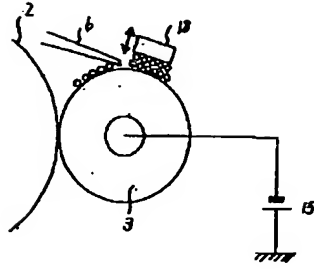
【図1】

本発明の第1実施例



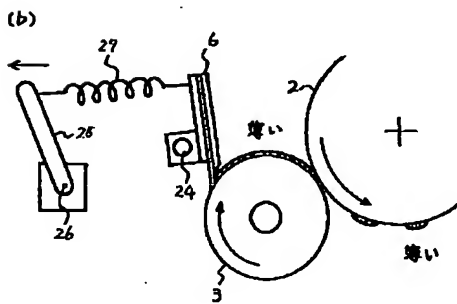
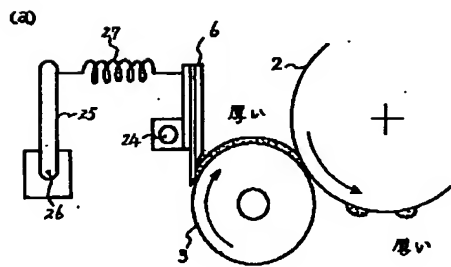
【図2】

本発明の第2実施例



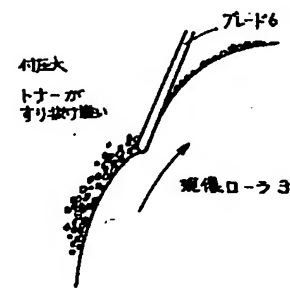
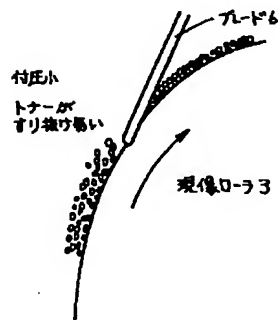
【図5】

本発明の第4実施例



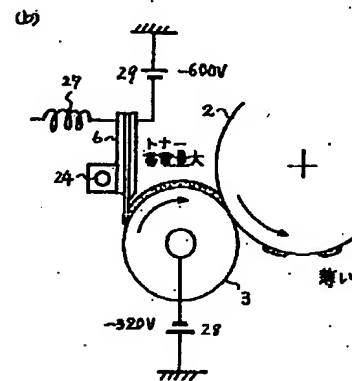
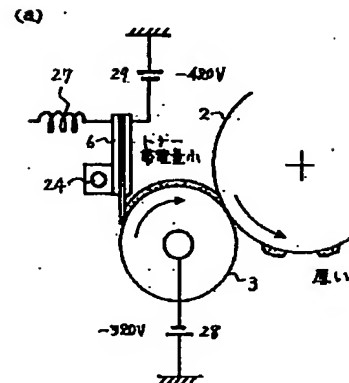
【図6】

本発明の第4実施例の動作説明



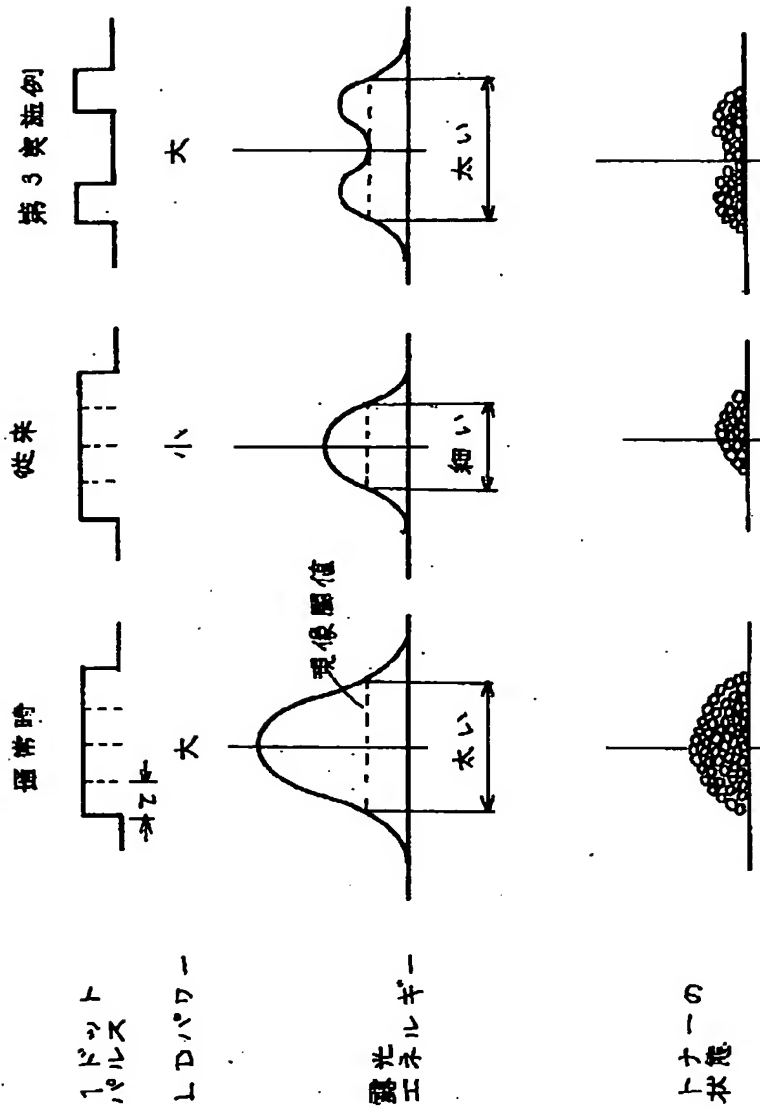
【図7】

本発明の第5実施例



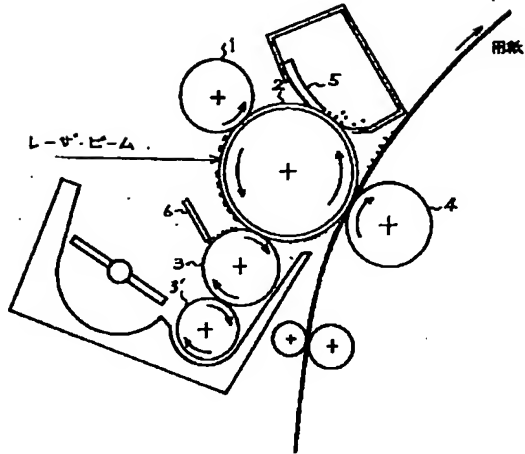
【図4】

本発明の第3実施例の動作説明



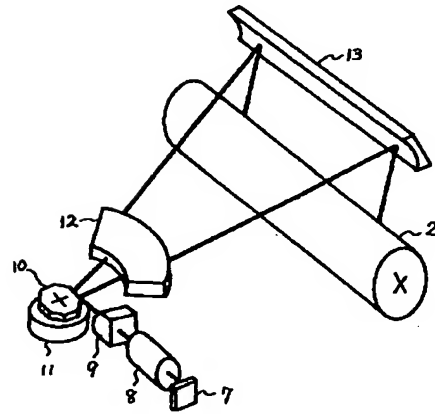
【図9】

レーザ・ビーム・プリンタの概要



【図10】

レーザ・ビーム・プリンタの光学系の構成例



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.